

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НАНОТРУБОК НА ОСНОВЕ ПЕНТАОКСИДА ВАНАДИЯ

Григорьева А.В.¹, Гудилин Е.А.^{1,2}, Румянцева М.Н.², Бадалян С.М.², Кулова Т.Л.³,
Скундин А.М.³, Козлякова Е.С.¹, Третьяков Ю.Д.^{1,2}

*Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра неорганической химии,
Факультет наук о материалах МГУ имени М.В. Ломоносова,
3- Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН*

Наноматериалы с квазиодномерной микроструктурой интересны с точки зрения их функциональных свойств и особенностей, обусловленных их размерностью. Многостенные нанотрубки, наностержни и наноленты на основе пентаоксида ванадия считаются весьма перспективными материалами для применения в таких важных областях, как химические источники тока и окислительный катализ. В тоже время на сегодняшний день данные материалы изучены достаточно поверхностно.

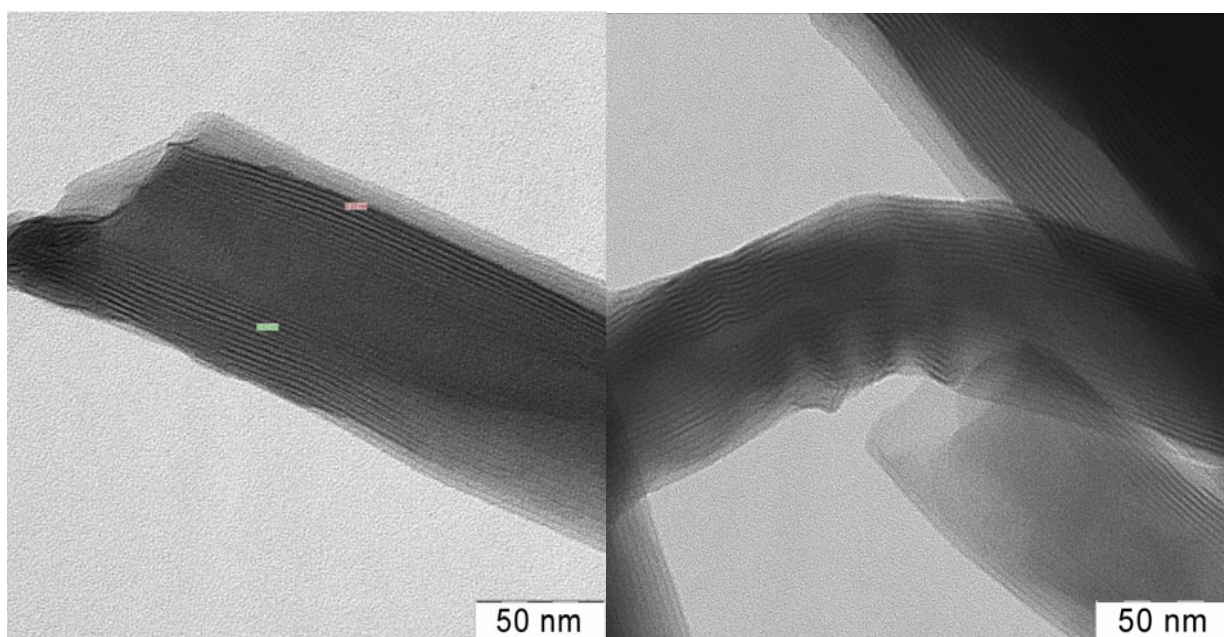


Рис.1. Микрофотографии нанотрубок VO_x .

В работе проанализированы перспективы использования нанотрубок VO_x в качестве катодного материала литиевых аккумуляторов, в качестве материала трансдьюсера газового сенсора резистивного типа, исследована каталитическая активность материала в модельном окислительном процессе окисления CO .

Исследование циклируемости катода на основе нанотрубок оксида ванадия продемонстрировало быстрое уменьшение разрядной емкости материала во времени, что может быть связано с деградацией материала при вымывании темплата из структуры нанотрубок. Начальная электрохимическая емкость материала по литию составила 240

мА·ч/г. Удельная разрядная емкость нанотрубок VO_x превышает соответствующие значения для прекурсоров с различной длительностью гидротермальной обработки (Рис.2).

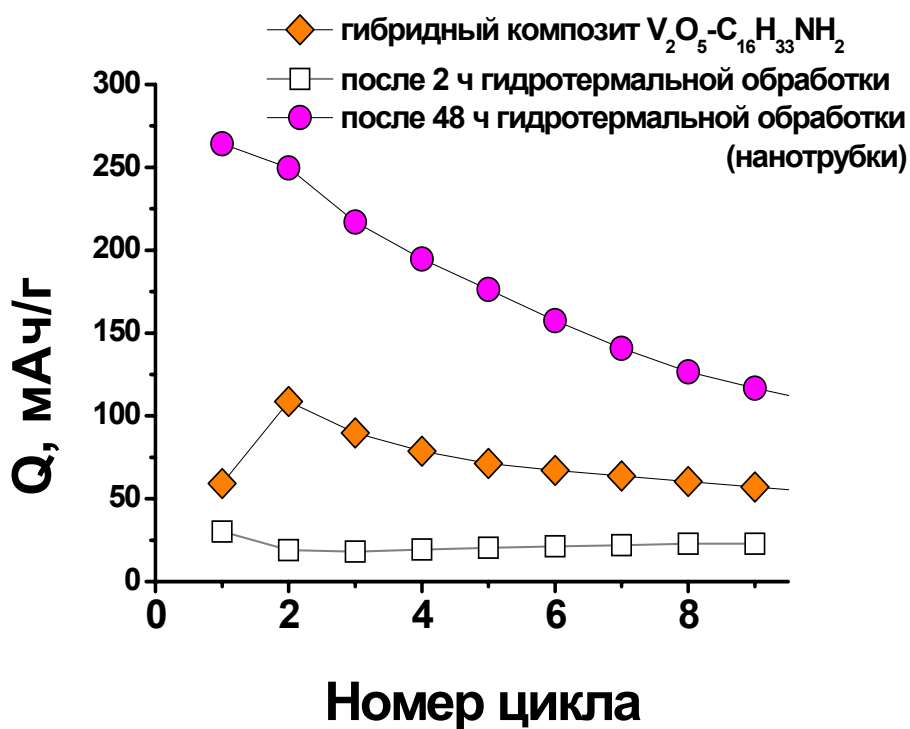


Рис.2. Уменьшение разрядной емкости нанотрубок VO_x и их прекурсоров с номером цикла.

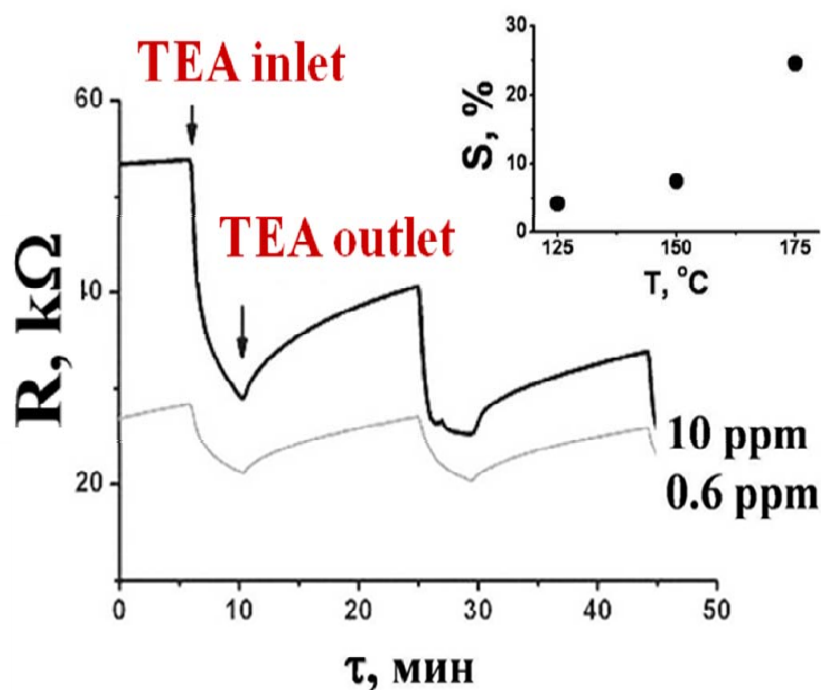


Рис.3. Сенсорные кривые нанотрубок VO_x к триэтиламину (ТЕА) при различных значениях концентрации и температуры (при 10 ppm).

Чувствительность газового сенсора на основе нанотрубок оксида ванадия была изучена для ряда газов-окислителей и газов-восстановителей. Было показано, что наибольшей чувствительностью нанотрубки обладают в отношении триэтиламина.

Таблица. Сенсорные свойства нанотрубок VO_x и наностержней V_2O_5 по отношению к газам-восстановителям.

Газ	Температура, °C	Концентрация	Сенсорный сигнал, $S = (R-R_0)/R_0$	
			VO_x нанотрубки	V_2O_5 наностержни
Монооксид углерода (CO)	125	10 ppm	0.1	7
	150		0.3	0.3
	200		0.3	0.1
Триэтилмин (ТЕА)	125	10 ppm	1.7	4
	150		2.5	7.5
	175		3	25

Было показано, что для улучшения функциональных характеристик нанотрубок VO_x желательно удаление молекулярного темплата из структуры материала. Осуществлены попытки удаления органического компонента из нанотрубок путем воздействия растворителями различной природы и неводными растворами солей.